

Teodolitos electrónicos

Manual de instrucciones



ETH-302 Precisión angular de 2 seg.
Plataforma nivelante desmontable

ETH-305 Precisión angular de 5 seg.
Plataforma nivelante desmontable

ETH-310 Precisión angular de 10 seg.
Plataforma nivelante desmontable

ETH-320 Precisión angular de 20 seg.
Plataforma nivelante desmontable

PENTAX Industrial Instruments Co., Ltd.
2-5-2 Higashi-Oizumi / Nerima-ku, Tokyo 178-0063, Japan
Tel. +81-3-5905-1222 / Fax +81-3-5905-1225
E-mail: international@piic.pentax.co.jp

Precauciones para la seguridad (deben respetarse)

La finalidad de los siguientes puntos es evitar que se produzcan daños tanto al usuario y a otras personas como al instrumento. Estas precauciones de seguridad son importantes para obtener un funcionamiento seguro de este producto y deben ser respetadas en todo momento.

•*Iconos distintivos*

Los siguientes iconos se utilizan para distinguir las diferentes precauciones en función del grado de peligro o daño que puede producirse si se ignoran las precauciones.



ADVERTENCIA

Los puntos indicados por este icono son precauciones que, si se ignoran, pueden provocar serios daños físicos o incluso la muerte.



PRECAUCIÓN

Los puntos indicados por este icono son precauciones que, si se ignoran, pueden provocar daños personales o daños materiales.

- En este caso "daños físicos" se refiere a heridas como cortes, quemaduras o descargas eléctricas cuyo tratamiento puede no requerir hospitalización o atención médica intensiva.
- ” Daños materiales" indica daños en la zona de trabajo, edificios, datos recogidos, etc.



ADVERTENCIA

- No mire nunca directamente al sol con el telescopio, ya que puede producirse pérdida de visión.
- No lo utilice en un lugar cerca de materiales inflamables por el posible riesgo de explosión.

CAUTION

PRECAUCIÓN

- Fije el asa a la unidad principal con los tornillos de bloqueo del asa. Si no se sujeta correctamente, la unidad puede separarse del asa durante su transporte y romperse.
- No se suba encima del maletín de transporte porque es inestable y puede resbalar y caerse.
- Cuando se monte el instrumento en el trípode, apriete firmemente el tornillo central para evitar que el instrumento se caiga del trípode y se dañe.
- Apriete firmemente los tornillos de fijación de las patas del trípode. Si hubiera algún tornillo flojo, cualquier persona puede dañarse con la parte metálica del trípode extendida.
- No transporte el trípode con el calzo metálico hacia adelante a fin de evitar que alguien pueda tropezar con él y dañarse.
- Retire las manos y los pies de las patas del trípode cuando lo monte para evitar dañarse.
- No balancee ni arroje la plomada óptica, ya que puede golpear a cualquier persona que se encuentre cerca.
- Si se moja el bloque de baterías o la misma batería, límpielos y séquelos inmediatamente.
- Cuando se desmonte el bloque de baterías la unidad deberá estar apagada, ya que en caso contrario puede averiarse.

Compatibilidad electromagnética (EMC)
Este dispositivo cumple con los requisitos de protección para áreas residenciales y comerciales.
Si se utiliza cerca de zonas industriales o transmisores, el equipo puede verse afectado por campos electromagnéticos.

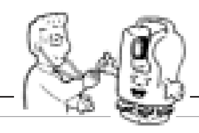
TABLA DE MATERIAS

- **1. Información general** **7**
  - 1.1 Precauciones
  - 1.2 Equipo estándar
  - 1.3 Denominación de piezas
  - 1.4 Preparación de la alimentación
- **2. Teclas y pantalla** **14**
  - 2.1 Pantalla
  - 2.2 Teclado
  - 2.3 Función de las teclas
  - 2.3.1 Tecla de encendido ON/OFF
  - 2.3.2 Tecla V/%
  - 2.3.3 Tecla HOLD (Mantenim)
  - 2.3.4 Tecla de configuración 0SET
  - 2.3.5 Tecla R/L (D/I)
  - 2.3.6 Tecla de iluminación
  - 2.4 Otras funciones
  - 2.4.1 Indicador de carga de la batería
  - 2.4.2 Función de desconexión automática
- **3. Operaciones de teclas especiales** **22**
  - 3.1 Ajuste del ángulo vertical
  - 3.2 Ajuste de la señal acústica de 90°
  - 3.3 Ajuste de la corrección del ángulo vertical
  - 3.4 Ajuste de la medición de ángulos
  - 3.5 Ajuste de la función de desconexión automática
  - 3.6 Ajuste de la unidad Ángulo
- **4. Preparación para un trabajo de topografía** **28**
  - 4.1 Ajuste del instrumento
  - 4.2 Nivelado con el nivel circular
  - 4.3 Nivelado con el nivel de plato
  - 4.4 Centrado con la plomada óptica
  - 4.5 Ajuste del ocular
  - 4.6 Apuntar a un objeto

TABLA DE MATERIAS

- **5. Medición** **34**
  - 5.1 Medición de ángulos horizontales (sentido horario)
  - 5.2 Medición de ángulos horizontales (sentido anti-horario)
  - 5.3 Medición de ángulos verticales
- **6. Inspección y ajuste** **37**
  - 6.1 Instrucciones para la inspección y el ajuste
  - 6.2 Perpendicularidad del nivel tubular con el eje vertical
  - 6.3 Perpendicularidad del nivel esférico con el eje vertical
  - 6.4 Perpendicularidad de la línea de visión con el eje de muñones
  - 6.5 Perpendicularidad del eje del anteojo con el eje de muñones
  - 6.6 Diferencia del ángulo vertical
  - 6.7 Plomada óptica
- **7. Accesorios opcionales** **44**
  - 7.1 Ocular acodado
- **8. Especificaciones** **45**

1. Información general



1.1 Precauciones

Almacenamiento y condiciones ambientales

- No utilice el instrumento hasta que se haya ajustado a la temperatura ambiente.
- No lo utilice a una temperatura demasiado alta o demasiado baja. El instrumento no funcionará bien a temperaturas inferiores a –10 ó superiores a +50°C.
- Si se moja el instrumento, séquelo inmediatamente y déjelo fuera del maletín hasta que se evapore todo resto de humedad. Guárdelo en el maletín sólo cuando esté completamente seco.
- Guarde siempre el instrumento en el maletín. No lo guarde en lugares sometidos a altas temperaturas, muy húmedos o polvorientos.
- Cuando no se utilice durante mucho tiempo, extraiga la batería de su compartimiento. Saque también el instrumento del maletín y deje que se airee periódicamente.

Batería

- Las baterías que se entregan con el instrumento se descargan de forma natural. Utilice baterías nuevas para el primer trabajo.
- Las cuatro (4) baterías montadas en el bloque de baterías deben ser del mismo tipo.
- No utilice baterías con cargas residuales diferentes entre sí.
- No toque el líquido que pueda gotear de las baterías.

Transporte

- No lo someta a impactos ni vibraciones durante el transporte.
- Cuando lo transporte, manipúlelo como ”frágil” y coloque material amortiguador alrededor del maletín.



Inspección, ajuste y reparación, revisión

- Cuando no se utilice durante mucho tiempo o haya estado expuesto a impactos o vibraciones, revise los ajustes del instrumento antes de iniciar un trabajo.
- Si necesita algún tipo de reparación, póngase en contacto con su distribuidor local. No intente repararlo usted mismo.



Otros

- No utilice disolventes orgánicos para limpiar el maletín o el instrumento. Puede disolverse la superficie de las piezas de plástico, pudiendo deformarse y decolorarse. Elimine todo resto de suciedad con un paño humedecido con detergente para uso doméstico diluido en agua.
- Elimine la suciedad del sistema óptico con un paño de limpieza (o papel) específico para superficies ópticas.
- Respete las precauciones descritas en cada capítulo de este manual para sacar el máximo partido del instrumento.

1.2 Equipo estándar

- Carcasa (con tapa del objetivo)
- Bloque de baterías (el instrumento lleva un bloque de baterías)
- Baterías* (en el bloque de baterías)
- Juego de herramientas (pasador de ajuste, destornillador)
- Plomada óptica
- Funda para la lluvia
- Maletín de transporte
- Manual de instrucciones

* *Las baterías AA del equipo estándar pueden descargarse de forma natural. Utilice nuevas baterías para el primer trabajo.*
Respete la normativa municipal o nacional para la recogida de baterías usadas.

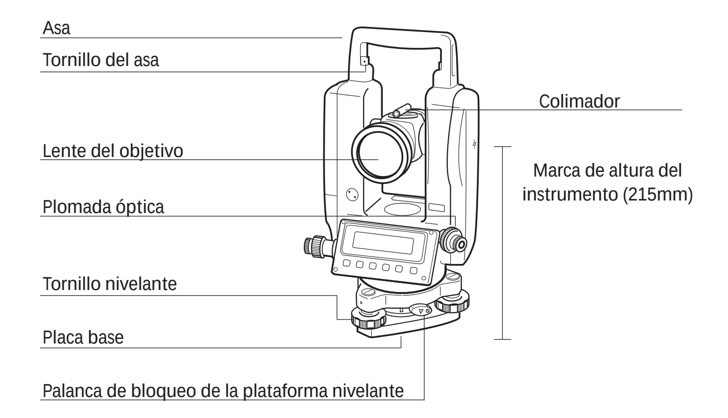
Desembalaje y almacenamiento

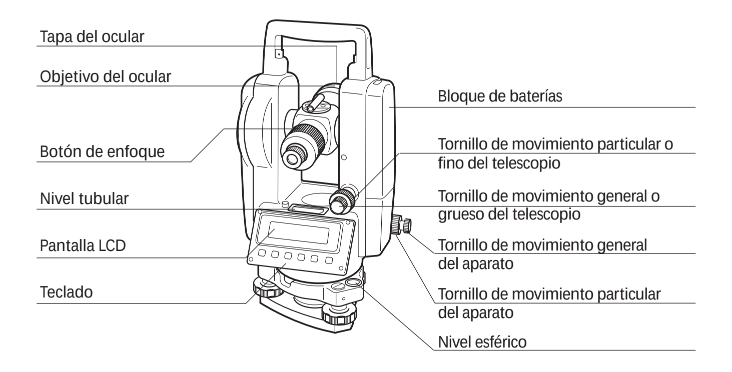
Desembalaje
- Coloque con cuidado el maletín de transporte con su tapa hacia arriba.
- Desenganche el cierre y abra el maletín presionando a la vez el enganche.
- Extraiga el instrumento del maletín.

Almacenamiento
- Coloque el telescopio casi horizontal y apriete ligeramente el tornillo de enganche del telescopio.
- Alinee las marcas de contención* y apriete ligeramente el tornillo de enganche horizontal.
- Inserte el instrumento en el maletín con las marcas de contención* hacia arriba.
- Cierre la tapa del maletín y bloquee los enganches.

* *Marcas de contención = adhesivo con un punto amarillo*

1.3 Denominación de piezas




Tapa del ocular
Objetivo del ocular
Botón de enfoque
Nivel tubular
Pantalla LCD
Teclado
Bloque de baterías
Tornillo de movimiento particular o fino del telescopio
Tornillo de movimiento general o grueso del telescopio
Tornillo de movimiento general del aparato
Tornillo de movimiento particular del aparato
Nivel esférico

1.4 Preparación de la alimentación

- Extraiga el bloque de baterías de la unidad presionando el botón de la parte superior del mismo. Quite la tapa del bloque de baterías.
- Inserte cuatro baterías AA en el bloque de baterías prestando atención a las marcas (+) y (-).
- **Presione el bloque de baterías en la pata insertando el pasador guía en la ranura guía.**
- Confirme que se ha montado correctamente pulsando el interruptor de corriente.

Este instrumento puede operar con baterías recargables AA de 1,2 V.

- Las cuatro (4) baterías de un bloque de baterías deben ser del mismo tipo. No utilice baterías en un mismo bloque que tengan cargas residuales diferentes entre sí.
- Si se moja una batería o el bloque de baterías, límpielos inmediatamente y séquelos completamente.
- Cuando se extraiga un bloque de baterías de la unidad, ésta debe estar apagada, ya que en caso contrario puede dañarse.

2. Teclas y pantalla

2.1 Pantalla

Ángulo vertical
V=Cénit 0°, V%=Talud (VH=Horizontal 0°, Vc=Compás)

```
V     192°34'20"
HR    267°58'00"
```

Ángulo horizontal   Indicador de batería:
(HR=ángulo horizontal de giro a derecha, HL=ángulo horizontal de giro a izquierda)

2.2 Teclado

Tecla [V/%] (cambia la visualización del ángulo vertical)

Tecla [R/L] (ajusta alternativamente el sentido a derecha e izquierda del ángulo de horizontal)

Tecla [HOLD] (pulsando dos veces mantiene el ángulo horizontal mostrado en la pantalla)

Tecla [0SET] (si se pulsa dos veces se reajusta el ángulo horizontal a 0°,00',00")

[ ] Illumination key (ilumina la pantalla LCD y el retículo del telescopio)

Tecla [ON/OFF] (enciende y apaga la alimentación eléctrica)

2.3 Función de las teclas

2.3.1 Tecla de encendido [ON/OFF]

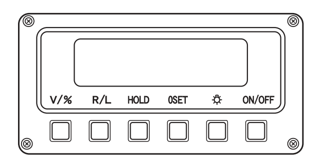
① <Encendido y ajuste del punto 0 del ángulo vertical>
Al pulsar la tecla ON/OFF se enciende la alimentación eléctrica y se visualiza el mensaje "0 SET" (CONFIG 0). Una vez realizada la "CONFIG 0" del ángulo vertical, se visualizan los ángulos horizontal y vertical y el instrumento accede al modo de medición de ángulos.





② <Ajuste del punto 0 del ángulo vertical>
Ajuste el punto 0 del ángulo vertical girando el telescopio hacia arriba o hacia abajo con el instrumento en la posición"normal"
(círculo vertical a la izquierda).

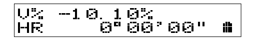
③ <Alimentación eléctrica desconectada>
Para apagar la unidad, mantenga pulsada la tecla ON/OFF durante más de 1 segundo (se visualiza "OFF") y suéltela. Se apaga la unidad.



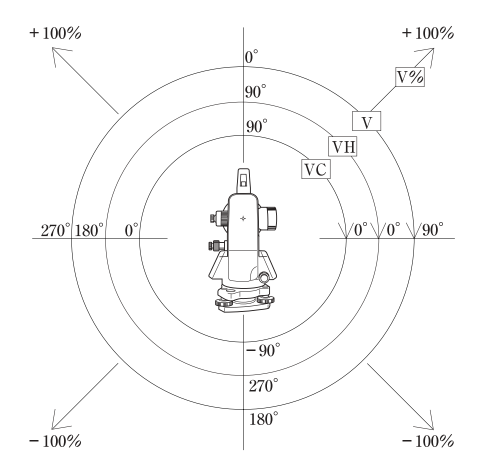
2.3.2 Tecla [V/%]

Pulsando la tecla V/% puede visualizar el ángulo Vertical como V%(talud). (La unidad se entrega ajustada a Cenit 0°)

Mediante teclas especiales puede configurarse horizontal 0° (VH) y Compás (Vc).
(El valor de fábrica es Cenit 0°)
(Consulte el punto 3.1 Ajuste del ángulo vertical).



Aparece el error ”OVER RANGE” (FUERA DE RANGO) cuando el telescopio excede 45°(100%) en modo de visualización V%.

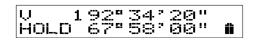


2.3.3 Tecla [HOLD]

① Pulse la tecla [HOLD] dos veces seguidas para mantener el ángulo horizontal visualizado y retenerlo. (Pulse una vez, emitirá una señal acústica, pulse de nuevo durante el sonido).

② Pulse de nuevo la tecla para soltarlo.

Para evitar la aparición de errores de operación, la señal acústica dura unos tres segundos cuando se pulsa la tecla [HOLD].
No se inicia HOLD (Mantenim) a menos que se pulse la tecla durante la señal acústica.

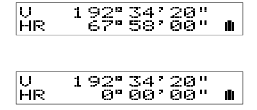


2.3.4 Tecla de configuración [0SET]

① Pulse dos veces seguidas la tecla [0SET] para reajustar el ángulo horizontal visualizado 0°,00',00". (Pulse una vez, se activa la señal acústica, pulse de nuevo durante el sonido).

② Pulse una vez más la tecla para terminar.

Para evitar la aparición de errores de operación, las señales acústicas se activan durante tres segundos cuando se pulsa la tecla [0SET]. [0SET] no se inicia a menos que se pulse la tecla durante la señal acústica.

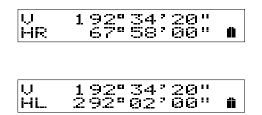


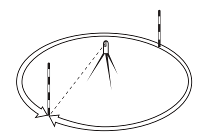
2.3.5 Tecla [R/L]

Pulse la tecla [R/L] para cambiar de giro en el sentido de las agujas del reloj a giro anti-horario. Se visualiza alternativamente una lectura a derecha o a izquierda cada vez que se pulse la tecla.

① Ángulo horizontal en sentido horario	Para contar el ángulo horizontal en sentido a derecha (HR)
② Ángulo horizontal en sentido anti-horario	Para contar el ángulo horizontal en sentido a izquierda (HL)

Si se apaga la unidad durante el modo anti-horario, la pantalla vuelve a visualización de ángulo horizontal en sentido horario cuando se enciende de nuevo.





2.3.6 [Tecla Iluminación ☼]

Pulsando la tecla ☼ , se ilumina la pantalla LCD y el retículo del telescopio. La iluminación se apaga automáticamente a los cinco minutos. Pulsando la tecla con la iluminación activada, ésta se apaga.

2.4 Otras funciones

2.4.1 Indicador de carga de la batería

El estado de la carga de la batería se visualiza en la parte inferior derecha de la pantalla con el icono ” ” que simboliza la capacidad de la batería.

Batería llena – operación posible	
Operación posible	
Operación aún posible	
Tenga lista la batería para reposo	
Cambie las baterías	

2.4.2 Función de desconexión automática

Si no se pulsa ninguna tecla durante unos 30 minutos, se desconecta automáticamente la alimentación eléctrica.
Puede ajustarse esta función a NULO mediante una tecla especial. (Consulte la sección 3.5 Ajuste de la función de desconexión automática).

3. Operaciones de teclas especiales

El funcionamiento de teclas especiales le permite seleccionar la unidad de ángulos y otros temas similares.

① Pulse a la vez las teclas [HOLD] y [0SET]

② Pulse la tecla [ON/OFF]

WELCOME!

③ Suelte la tecla [ON/OFF]

④ (Sin visualización ni señal acústica)
Suelte la tecla [HOLD] y la tecla [0SET],

⑤ Aparecen las siguientes pantallas:

V ZEN=0
000100

Flujo de las pantallas de ajuste

Ajuste del ángulo vertical

```
V    ZEN=0
000100
```

Pulse la tecla [R/L]

Ajuste de la señal sonora 90°

```
    N0.BEEP
000100
```

Pulse la tecla [R/L]

Ajuste de la corrección del ángulo vertical

```
   TILT. ON
000100
```

Pulse la tecla [R/L]

Ajuste de la pantalla de ángulos

```
   MIN  5
000100
```

Pulse la tecla [R/L]

Ajuste de la función de desconexión automática

```
    30  OFF
000100
```

Pulse la tecla [R/L]

Ajuste de la unidad Ángulo

```
      360
000100
```

Pueden visualizarse los ítems anteriores pulsando la tecla [HOLD].

3.1 Ajuste del ángulo vertical

Ajuste del ángulo vertical mediante teclas especiales

Cenit 0° (V)
El ajuste se cambia pulsando la tecla [0SET]

```
V     ZEN=0
000100
```

Ángulo horizontal 0°(VH)

```
V     HOR=0
000101
```

Compás (Vc)

```
V     COMPASS
000102
```

Guardar con tecla [V/%] cuando se establezca el parámetro.

3.2 Ajuste de la señal acústica de 90°

Ajuste de la señal acústica de 90° mediante teclas especiales

Sin señal acústica de 90°

```
     N0.BEEP
000100
```

El ajuste se cambia pulsando la tecla [0SET]
Con señal acústica de 90°

```
     90 BEEP
000110
```

Guardar con la tecla [V/%] cuando se establezca el parámetro.

3.3 Ajuste de corrección del ángulo vertical

Corrección del ajuste del ángulo vertical mediante teclas especiales

```
    TILT. ON
000100
```

El ajuste se cambia pulsando la tecla [0SET]

```
V   TILT. OFF
000000
```

Guardar con la tecla [V/%] cuando se establezca el parámetro.

3.4 Ajuste de la medición de ángulos

Ajuste de ángulos mediante teclas especiales

① Para modelos ETH-302/305

```
   MIN  5"
000100
```

```
   MIN  1"
001100
```

El ajuste se cambia pulsando la tecla [0SET]
Guardar con la tecla [V/%] cuando se establezca el parámetro.

② Para modelos ETH-310

```
   MIN  10"
00000
```

```
   MIN  5"
00100
```

El ajuste se cambia pulsando la tecla [0SET]
Guardar con la tecla [V/%] cuando se establezca el parámetro.

③ Para ETH-320

```
   MIN  20"
00000
```

```
   MIN  10"
00100
```

El ajuste se cambia pulsando la tecla [0SET]
Guardar con la tecla [V/%] cuando se establezca el parámetro.

3.5 Ajuste de la función de desconexión automática

Ajuste de la función de desconexión automática mediante teclas especiales

Desconexión automática activa

El ajuste se cambia pulsando la tecla [0SET]

```
      30  OFF
000100
```

Desconexión automática inactiva

```
      NO  OFF
010100
```

Guardar con la tecla [V/%] cuando se establezca el parámetro.

3.6 Ajuste de la unidad Ángulo

El ajuste se cambia pulsando la tecla [0SET]

Puede seleccionar DEG o DEC o GRD o MIL como unidad para ángulo.

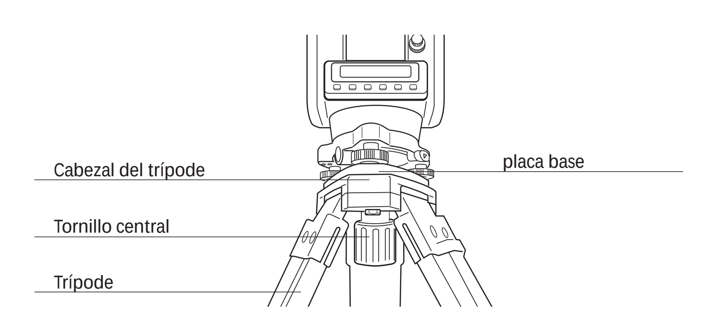
```
         360
000100
```

Guardar con la tecla [V/%] cuando se establezca el parámetro.

4. Preparación para un trabajo de topografía

4.1 Configuración del instrumento

① Ajuste las patas del trípode para obtener una altura adecuada para el trabajo de topografía cuando se monte el instrumento en el trípode.
② Acople el trípode y fije firmemente el calzo metálico en el suelo de forma que el cabezal del trípode quede lo más nivelado y centrado posible por encima del punto de la estación. Si se desplaza el cabezal del trípode al fijar el calzo metálico en el suelo, corrija el nivel exten diendo o retrayendo cada pata del trípode.
③ Fije el instrumento en el cabezal del trípode, inserte el tornillo central del trípode en la placa base del instrumento y apriételo firmemente.



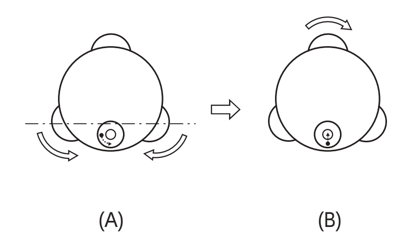
4.2 Nivelado con el nivel circular

Una vez realizadas las operaciones del punto [4.1 Configuración del instrumento], deberá nivelarse el instrumento utilizando el nivel circular.

① Ajustando cualquiera de los dos tornillos nivelantes, coloque la burbuja en el centro del nivel (ver A.) (Para ajustar los tornillos a la vez, gírelos en sentidos contrarios).

② Ajuste los tornillos nivelantes restantes y coloque la burbuja en el centro del círculo (ver B)

Para la relación entre el sentido de ajuste del tornillo y el sentido del movimiento de la burbuja, consulte las flechas de las siguientes figuras. La burbuja se mueve hacia la derecha en la figura A, mientras que en la figura B se mueve hacia arriba.



(A) (B)

4.3 Nivelado con el nivel tubular

Una vez realizadas las operaciones del punto [4.2 Nivelado con el nivel circular], deberá nivelarse el instrumento utilizando el nivel tubular.

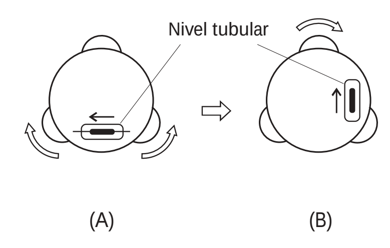
① Alinee el nivel de plato en paralelo con una línea que una dos de los tornillos niveladores. Ajuste los dos tornillos para centrar la burbuja en el nivel. Para ajustar los tornillos, gírelos a la vez en sentidos contrarios (ver A)

② Gire el nivel de plato 90°, ajuste el tornillo nivelante que queda para colocar la burbuja en el centro del nivel (ver B)

③ Compruebe que la burbuja esté en el centro girando el instrumento 180°. Si la burbuja se mueve, repita los puntos ① y ②.

Para la relación entre el sentido de ajuste del tornillo y el sentido de movimiento de la burbuja, consulte las flechas de las siguientes figuras. La burbuja se desplazará hacia la izquierda en la figura A, mientras que en la figura B se desplaza hacia arriba.

Si la burbuja no aparece bien centrada tras repetir las operaciones ① y ② del punto 4.2 , habrá que realizar un ajuste. (Consulte [6.Inspección y ajuste].)

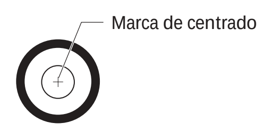


4.4 Centrado con la plomada óptica

Una vez finalizadas las operaciones del punto
[4.3 Nivelado con los niveles tubulares], habrá que centrar el instrumento por encima del punto de la estación.

① Enfoque el retículo de la plomada óptica girando el botón del ocular de la plomada óptica.
② Enfoque el punto de la estación girando el botón de enfoque de la plomada óptica.
③ Afloje el tornillo de centrado del trípode. Mire por el ocular de la plomada óptica y mueva la placa base del instrumento hasta que el centro del retículo coincida con el punto de la estación. (Tenga cuida do de no girar el instrumento)
④ Apriete el tornillo de centrado del trípode. Verifique que la burbuja quede en el centro cuando se gira la posición del nivel tubular en pasos de 90°. Si la burbuja no se coloca en el centro, ajuste con los tornillos nivelantes. (Consulte [4.3 Nivelado con el nivel tubular]).

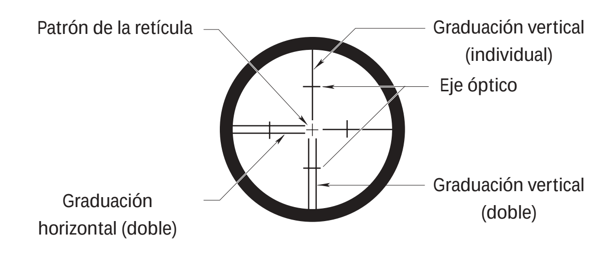
Incluso si se desplaza la burbuja un grado en el punto ④, la desviación del centrado es de sólo 0,3mm, a una altura del instrumento de 1,4m, lo cual afecta poco a los resultados de un trabajo de topografía.



4.5 Ajuste del ocular

Una vez realizadas las operaciones del punto [4.4 Centrado con la plomada óptica], haga el enfoque del retículo accionando el tornillo (o la rueda) del ocular del telescopio.

① Retire la tapa de la lente del telescopio.
② Dirija el telescopio hacia un objeto claro.
③ Gire completamente el ocular en sentido anti-horario.
④ Mire por el ocular y gírelo en sentido horario hasta que aparezca la retícula a su nitidez máxima.



En el punto ④, mantenga el ojo relajado para evitar el paralaje y la fatiga ocular. El paralaje causa problemas para apuntar a un objeto. (Consulte [4.6 Apuntar a un objeto])

4.6 Apuntar a un objeto

Una vez finalizadas las operaciones del punto [4.5 Ajuste del ocular], apunte al objeto.

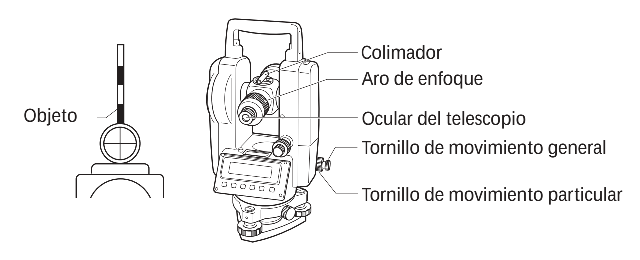
① Afloje el tornillo de movimiento general del telescopio y el tornillo de movimiento general del aparato.

② Apunte con el telescopio a un objeto utilizando el visual del colimador.

③ Apriete el tornillo de movimiento general del telescopio y el tornillo de movimiento general del aparato.

④ Enfoque en el objeto girando el aro de enfoque mirando a la vez por el telescopio.

⑤ Alinee con precisión las retículas con el objeto, utilizando cada tornillo tangencial.



- Durante el punto ④, enfoque correctamente en el objeto de forma que no se mueva el retículo en relación con el objeto cuando se mueve el ojo ligeramente a izquierda y a derecha, mirando a la vez por el ocular.
- Gire el aro de enfoque en el sentido de las agujas del reloj para enfocar un objeto cercano. Gire el botón en sentido anti-horario para enfocar un objeto lejano.
- Dos de los tornillos del colimador han sido fijados y ajustados por el distribuidor o el fabricante. No los mueva de manera arbitraria.

5. Medición

5.1 Medición de ángulos horizontales (sentido horario)

① Nivele el instrumento y, tras encenderlo, ajuste el punto 0 del ángulo vertical.
② Apunte al primer objeto utilizando los tornillos de enganche horizontal y tangencial, así como los tornillos de enganche y tangencial del telescopio.
③ Pulse dos veces [0SET] para fijar el ángulo horizontal a 0°,00',00"
④ Apunte al segundo objeto utilizando los tornillos de enganche horizontal y tangencial, así como los tornillos de enganche y tangencial del telescopio.
⑤ Lea el valor visualizado (α).

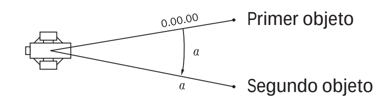
Primer objeto: ajuste cero (0° 00' 00")



Segundo objeto (34° 47' 20")

V 92° 34' 20"
HR 34° 47' 20"

Ángulo horizontal (α) = 34 °47' 20"



5.2 Medición de ángulos horizontales (sentido anti-horario)

① Nivele el instrumento y, tras encenderlo, ajuste el punto 0 del ángulo vertical.
② Apunte al primer objeto utilizando los tornillos de enganche horizontal y tangencial, así como los tornillos de enganche y tangencial del telescopio.
③ Pulse la tecla [R/L] para cambiar la visualización del ángulo horizontal a lectura en sentido anti-horario (HL).

Se realizarán operaciones como en el punto [5.1 Medición de ángulos horizontales (sentido de las agujas del reloj)], pero se invertirá el orden de colimación.

Para cambiar de nuevo el modo a "Sentido de las agujas del reloj", pulse de nuevo la tecla [R/L].

- Si se desconecta el aparato durante el modo anti-horario, la pantalla vuelve a visualización de ángulo horizontal en sentido horario cuando se encienda de nuevo.

```
V        92°34'20"
HL        0°00'00"
```

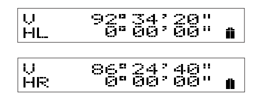
5.3 Medición de ángulos verticales

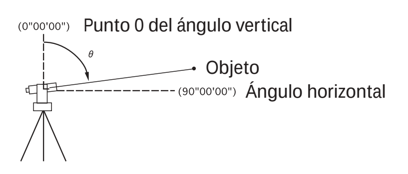
Nivele el instrumento, enciéndalo y ajuste el punto 0 del ángulo vertical. Apunte al objeto A utilizando los tornillos de movimiento general y particular del aparato, así como los tornillos de movimiento general y particular del telescopio.

Lea el valor que se visualiza ( ).

- El modo de ángulo vertical puede cambiarse a visualización porcentual del talud (V%) pulsando la tecla [V%].
  También puede ajustar los valores horizontal 0°(VH) y compás (Vc) utilizando teclas especiales.
  (El valor de fábrica es Cenit 0°)
  (Consulte el punto 3.1 Ajuste del ángulo vertical)

Ángulo vertical (q) = 86° 24' 40"
Pulse la tecla [V/%] para ver Vv y V%.





6. Inspección y ajuste

6.1 Instrucciones para la inspección y el ajuste

- La inspección y el ajuste deben realizarse tras montar el instrumento en un trípode o en un soporte de ajuste.
- La inspección debe realizarse secuencialmente comenzando por [6.2 Nivel tubular] hasta [6.5 Perpendicularidad del eje del anteojo con el eje horizontal o de muñones]
- Los ajustes deben terminarse con el apriete de los tornillos de ajuste al par correcto. No termine aflojando un tornillo de ajuste.
- Repita la inspección tras el ajuste y verifique que se ha realizado correctamente.
- Se recomienda que los ajustes sean realizados, siempre que sea posible, por un profesional formado.

6.2 Perpendicularidad del nivel tubular con el eje vertical

Inspección

① Realice las operaciones del punto [4.3 Nivelado con el nivel horizontal]
② Gire el instrumento 90° y confirme si la burbuja permanece en el centro.
③ Si la burbuja está centrada, no habrá que realizar ningún ajuste.
Si la burbuja se desplaza del centro, habrá que realizar los siguientes ajustes.

Tornillo nivelante

Nivel tubular

Ajuste

① Centre la burbuja del nivel tubular.
② Gire el instrumento 180°, centre la burbuja ajustando el tornillo nivelante paralelo al nivel tubular.
③ Gire el tornillo de ajuste del nivel con el pasador de ajuste y desplace la burbuja hasta el centro.
④ Repita la operación anterior para confirmar.

6.3 Perpendicularidad del nivel esférico con el eje vertical

Inspección

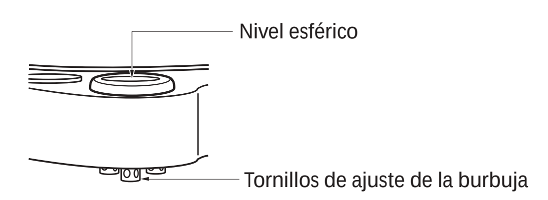
① Verifique que la burbuja quede centrada sin moverse tras la inspección y el ajuste del [6.2 Nivel de plato].

② No será necesario ningún ajuste si la burbuja del nivel esférico está centrada. Si se mueve, repita otra vez estas operaciones.

Ajuste

① Mueva la burbuja hasta el centro girando los tornillos de ajuste de la burbuja con el pasador de ajuste.

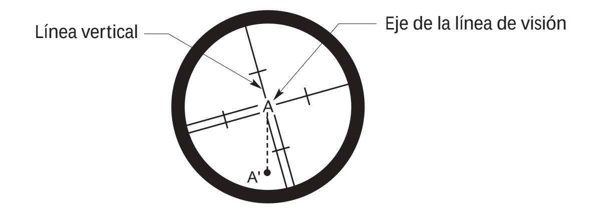
② Vuelva a inspeccionar.



6.4 Inclinación de las graduaciones de la retícula

Inspección

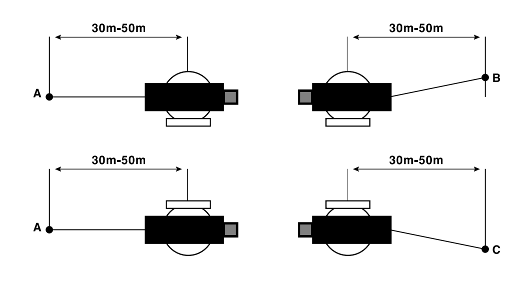
① Fije un punto A de un objeto en la línea de visión a través del telescopio.
② Mueva el punto A hasta el borde del campo de visión ajustando el tornillo de movimiento particular o fino del telescopio (punto A').
③ No es necesario realizar ningún ajuste si el punto A se mueve por la línea vertical del retículo. Si el punto A no se mueve por la línea vertical del retículo, habrá que realizar el ajuste. Consulte con su distribuidor.



6.5 Perpendicularidad de la línea de visión con el eje horizontal

Inspección

① Coloque un objeto (punto A) a una distancia de 30 a 50m separada del instrumento y visiónelo por el telescopio.
② Afloje el tornillo de movimiento general del telescopio y gírelo alrededor del eje horizontal. Marque un punto en la línea de visión a la misma
③ distancia del punto A del objeto y denomínelo punto B.
Afloje el tornillo de movimiento general del aparato y gire el
④ instrumento alrededor del eje vertical.Visione de nuevo el punto A.
Afloje el tornillo de enganche del telescopio y gírelo alrededor del eje horizontal. Marque un punto en la línea de visión a la misma distancia
⑤ que el punto B, y denomínelo punto C.
No es necesario realizar ningún ajuste si coinciden el punto B y el C, pero si no coinciden, consulte con su distribuidor.



6.6 Diferencia del ángulo vertical

Inspección

① Ajuste el ángulo vertical en modo Cénit 0°

② Apunte a un objeto (Punto P) con el telescopio y lea el ángulo vertical (V correcto).

③ Gire el telescopio y rote la alidada.

④ Visione de nuevo el punto P en la posición invertida y lea el ángulo vertical (V invertido).

⑤ En este momento, cuando (V correcto + V invertido - 360°)/2 es inferior a 15", se encuentra dentro de la tolerancia. Si muestra un valor mayor, habrá que ajustarlo. Consulte con su distribuidor.

6.7 Plomada óptica

Inspección

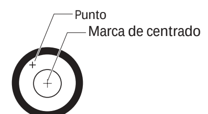
① Coloque un trozo de papel blanco, con una cruz dibujada, directamente bajo el instrumento.

② Mire por la plomada óptica y mueva el papel de forma que el punto de intersección de la cruz quede en el centro del campo de visión.

③ Ajuste los tornillos nivelantes para que la marca de centrado de la plomada óptica coincida con el punto de intersección de la cruz.

④ Gire el instrumento alrededor del eje vertical. Mire por la plomada óptica cada 90° de rotación y observe la posición de la marca de centrado contra la cruz.

⑤ Si la marca de centrado coincide con el punto de intersección, no será necesario realizar ningún ajuste. Si no coinciden, habrá que realizar los siguientes ajustes.



Ajuste

① Retire la tapa de la plomada óptica.

② Marque el punto en la línea de visión a cada paso de 90° en el papel blanco y denomínelos A, B, C y D.

③ Una los puntos opuestos (A, C y B, D) con una línea recta y marque el punto de intersección 0.

④ Gire los cuatro tornillos de ajuste de la plomada óptica con el pasador de ajuste para que la marca de centrado coincida con el punto de intersección 0.

⑤ Repita las operaciones anteriores para confirmar.

Tornillo de ajuste de la plomada óptica

Pasador de ajuste para la marca de centrado

Tapa de la plomada óptica

7. Accesorios especiales

7.1 Ocular acodado (SB14)

El ocular acodado puede fijarse al telescopio para observar el cenit o realizar trabajos de topografía en espacios confinados con mayor comodidad.

<Instalación>

① Gire el anillo del ocular del telescopio en sentido anti-horario para desmontar el ocular. Sujete firmemente el ocular y tenga cuidado de que no se caiga. Monte el ocular diagonal en el telescopio invirtiendo las operaciones de desmontaje.

El ocular diagonal puede girarse 360°.

Cuando se mira por el telescopio con el ocular acodado montado, es posible que se observe una desviación horizontal o vertical del retículo, aunque esto no influye en la precisión.

8. Especificaciones

Telescopio	
Aumentos	30 X
Apertura efectiva	45 mm
Poder de resolución	3”
Campo visual	1° 30’
Distancia mínima de enfoque	1.35 m
Proporción estadimétrica	100
Constante estadimétrica	0

Medición de ángulos		
Tipo	Codificador rotativo incremental	
Modo de detección	Ángulo V:	Individual
	Ángulo H:	Dual
Visualización mínima (seleccionable)		
ETH-302 1”/5”		
ETH-305 1”/5”		
ETH-310 5”/10”		
ETH-320 10”/20”		
Precisión (DIN18723, desviación estándar)		
ETH-302 2”		
ETH-305 5”		
ETH-310 10”		
ETH-320 20”		

Compensación del ángulo vertical	
Método	Compensación automática
Proporción estadimétrica	100
Constante estadimétrica	0

Pantalla	
Tipo	Matriz de puntos LCD/dos líneas
Panel	Doble

Eje vertical

Individual

Sensibilidad de los niveles

Nivel tubular	
ETH-302	30”/2 mm
ETH-305	30”/2 mm
ETH-310	40”/2 mm
ETH-320	40”/2 mm
Nivel esférico	8’

Plataforma nivelante

Desmontable

Plomada óptica

Aumentos	3 x
Rango de enfoque	0,5 m a infinito

Fuente de alimentación

Tipo	4 baterías AA secas	
Tiempo de funcionamiento	(alcalinas)	25 a 28 horas
	(NiMH2300mAh)	25 a 28 horas

Protección contra el agua

IP x4

Temperatura ambiente

- 10°C a + 50°C

Altura

215 mm

Dimensiones

Instrumento (incluyendo baterías)Prof 168 x Alt 330 x Long 158mm/4,6 kg

PENTAX Industrial Instruments Co., Ltd.
2-5-2 Higashi-Oizumi
Nerima-ku, Tokyo 178-0063, Japan
Tel.: +81-3-5905-1222
Fax: + 81-3-5905-1225
E-mail: international@piic.pentax.co.jp



for your
precious moments





The CE marking assures that this product complies with the requirements of the EC directive for safety.



Member symbol of the Japan Surveying Instruments Manufacturers' Association representing the high quality surveying products.

Printed in Belgium